

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 08 DEC 1999

WIPO PCT



EJWV

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

DE 99 / 2805

Bescheinigung

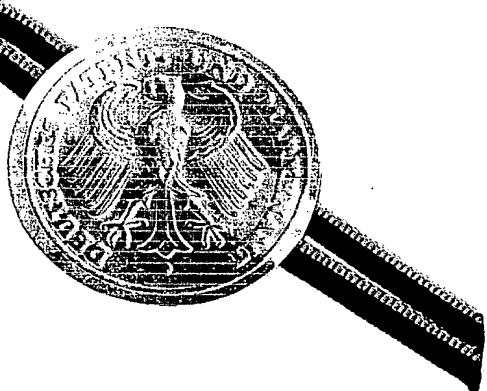
Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
 unter der Bezeichnung

"Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur
 Synchronisation von Teilnehmerstationen"

am 3. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 J, H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

Aktenzeichen: 198 40 232.5

München, den 25. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Nietzelt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen, insbesondere die Synchronisation innerhalb eines Mobilfunksystems mit breitbandigen Kanälen und TDD- sowie CDMA-Teilnehmerseparierung.

10

In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

20

Für die dritte Mobilfunkgeneration sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex), siehe ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex), siehe DE 198 27 700, bezeichnet. Die Betriebsarten finden in unterschiedlichen Frequenzbändern ihre Anwendung und benutzen beide Zeitschlitzte.

30

Aus ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, ist in den Kapiteln 2.3.3.2.3 und 6.3 für den FDD-Betrieb ein Synchronisationsverfahren beschrieben, daß Synchronisationssequenzen nutzt, die in jedem Zeitschlitz (slot)

gesendet werden. Damit ist eine Synchronisation der Teilnehmerstationen auf den Beginn des Zeitschlitzes möglich. Durch die Abfolge der Aussendungen einer zweiten Synchronisationssequenz wird signalisiert, welche Spreizkodegruppe von der 5 Basisstation verwendet wird. Weiterhin ist davon auch der Rahmenbeginn ableitbar.

Dieses Synchronisationsverfahren führt jedoch bei einem synchronen Betrieb der Basisstationen zu einem Szenario nach Fig 10 1. Die Synchronisationssequenzen von Basisstationen zweier Funkzellen Z1, Z3 überlagern sich bei der empfangenden Teilnehmerstation, da die Aussendungen der Synchronisationssequenzen aller Basisstationen, siehe Fig. 10 in ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998 auf den 15 Beginn eines Rahmens bezogen sind. Die Überlagerung erschwert eine ordnungsgemäße Synchronisation.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem anzugeben, mit denen die Synchronisation der Teilnehmerstationen auch bei zumindest teilweise synchronisierten Basisstationen fehlerfrei möglich ist. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind 25 den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß ist mehreren Basisstationen ein Zeitschlitz zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz zugeordnet, entweder durch eine übergeordnete Instanz oder durch 30 eigene Auswahl. Benachbarte Basisstationen benutzen einen unterschiedlichen Zeit-Offset bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes zum Senden der Synchronisationssequenz. Damit kann auch bei synchronisierten Betrieb der Basisstationen eine Überlagerung ausgeschlossen werden.

35 Damit die Teilnehmerstation den Zeitschlitzbeginn trotzdem ermitteln kann, wird der Zeit-Offset mitgeteilt. Der Zeit-

Offset korrespondiert mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen. Die Information zum Zeit-Offset wird auf diese Weise kodiert mitgeteilt. Eine Teilnehmerstation 5 empfängt die Synchronisationsequenz und führt anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationsequenz und der den Zeit-Offset bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen eine zeitliche Synchronisation durch.

10 Zur Signalisierung des Zeit-Offsets können beispielsweise viele Varianten einer einzigen Synchronisationssequenz dienen und/oder die Reihenfolge der Aussendung von unterschiedlichen Synchronisationssequenzen. Vorteilhaftweise werden wie im 15 oben beschriebenen FDD-Betrieb zwei Synchronisationssequenzen in einem Zeitschlitz gesendet. Die erste Synchronisationssequenz dient zur Bestimmung des Empfangszeitpunktes und der Grobsynchronisierung. Die Abfolge der zweiten Synchronisationssequenzen über mehrere Aussendungen kodiert den Zeit- 20 Offset.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird ein zeitlicher Abstand zwischen den zwei Synchronisationssequenzen in einem Zeitschlitz vorgegeben. Damit besteht die Möglichkeit ein einziges, umschaltbares Filter zur Detektion beider Synchronisationssequenzen zu benutzen. Die zweite Synchronisationssequenz kann auch vor der ersten gesendet werden, damit ist der zeitliche Abstand negativ. Werden zwei unterschiedliche Filter benutzt, können die beiden Sequenzen 30 auch gleichzeitig gesendet werden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, durch eine Wahl der Synchronisationssequenzen und/oder deren Abfolge weitere Informationen zu übertragen. Damit wird eine schnellere Betriebsbereitschaft der Teilnehmerstationen ermöglicht. Die weiteren 35 Informationen betreffen eine Rahmensynchronisation, von der Basisstation verwendete Mittambeln, Spreizkodes oder Angaben

zur Konfiguration eines Organisationskanals. Ein hoher Kodierungsgewinn wird erzielt, wenn sich die Kodierung der weiteren Information durch Wahl und/oder Abfolge der Synchronisationssequenzen über mehrere Zeitschlüsse erstreckt.

- 5 Werden beispielsweise 17 Varianten der zweiten Synchronisationssequenz genutzt und die Abfolge von acht Aussendungen der zweiten Synchronisationssequenz ausgewertet, so stehen 17^8 Möglichkeiten zur Verfügung. Nur ein kleiner Teil davon muß genutzt werden.

- 10 Vorteilhaftweise sind die Synchronisationssequenzen unmodulierte orthogonale Gold Codes. Damit muß das Synchronisationsverfahren des FDD-Betriebes kaum abgewandelt werden. Das Synchronisationsverfahren ist besonders für Funk-Kommunikationssysteme geeignet, bei denen die Zeitschlüsse Teil eines TDD-Übertragungsschemas mit breitbandigen Kanälen sind. Hierbei können mehrere Zeitschlüsse pro Rahmen für die Synchronisation benutzt werden. Für Multimode-Teilnehmerstationen können somit Teile der Detektionseinrichtung für beide 20 Modi verwendet werden.

- Um möglichst wenig Systemressourcen für „Broadcast“-Zwecke zu verbrauchen, werden die Synchronisationssequenzen in Zeitschlüßen gesendet, in denen zusätzlich Informationen eines 25 Organisationskanals übertragen werden. Damit muß nur eine geringe Anzahl von Zeitschlüßen in Abwärtsrichtung (von der Basisstation zur Teilnehmerstation) ständig bereithalten werden. Die Freiheitsgrade der Asymmetrie beider Übertragungsrichtungen wird kaum eingeschränkt. Um die durch die 30 Synchronisationssequenzen hervorgerufenen Interferenzen auf die übrigen Kanäle gering zu halten, werden diese mit gegenüber anderen Aussendungen der Basisstation geringerer Leistung gesendet. Durch den Kodierungsgewinn ist dieser Nachteil leicht ausgleichbar.

- 35 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen

Fig 1 ein Beispiel für Überlagerungen von Synchronisationssequenzen am Empfänger,

5 Fig 2 eine schematische Darstellung der Funkschnittstelle zwischen Basisstation und Teilnehmerstationen,

Fig 3 ein Schema für die Benutzung eines Zeit-Offsets beim Senden der Synchronisationssequenzen,

Fig 4 unterschiedlich gestaltete Organisationskanäle, und

10 Fig 5 ein Ablaufdiagramm für die Synchronisation.

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus Fig 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenz-

15 bereichs, beispielsweise der Bandbreite $B = 5 \text{ MHz}$ in mehrere Zeitschlüsse ts gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16 Zeitschlüsse ts_0 bis ts_{15} vorgesehen. Ein Frequenzband erstreckt sich über einen Frequenzbereich B . Ein Teil der Zeitschlüsse werden in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlüsse

20 werden in Aufwärtsrichtung UL benutzt. Beispielsweise ist ein Asymmetrieverhältnis von 3:1 zugunsten der Abwärtsrichtung DL gezeigt. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband für die Abwärtsrichtung DL. Gleichermaßen wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen. Durch die variable Zuordnung der Zeitschlüsse ts für Auf- oder Abwärtsrichtung können vielfältige asymmetrische Ressourcenzuteilungen vorgenommen werden.

25 Innerhalb der Zeitschlüsse werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Die Daten d sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode c , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise n Verbindungen durch diese CDMA-Komponente (code division multiple access) separierbar sind. Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten d bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer T_{sym} Q Chips der Dauer T_{chip} übertragen werden. Die Q Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Spreizkode c .

Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlüsse t_s nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden 16 Zeitschlüsse t_s zu einem Rahmen
5 für zusammengefaßt.

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle sind vorteilhafterweise:

Chiprate: 4.096 Mcps

10 Rahmendauer: 10 ms

Anzahl Zeitschlüsse: 16

Dauer eines Zeitschlusses: 625 μ s

Spreizfaktor: 16

Modulationsart: QPSK

15 Bandbreite: 5 MHz

Frequenzwiederholungswert: 1

Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung mit einem FDD-Modus (frequency division duplex) für die 3. Mobilfunkgeneration.

20 In Abwärtsrichtung nach Fig 3 werden beispielsweise zwei Zeitschlüsse t_s0 , t_s8 zur Synchronisation benutzt. So werden in einem Zeitschlitz t_s8 jeweils zwei Synchronisationssequenzen cp, cs getrennt durch einen zeitlichen Abstand t_{gap} gesendet. Die Trennung beider Synchronisationssequenzen cp, cs hat den Vorteil verringriger Interferenzen, da die Störleistung beider Sequenzen besser über die Zeit verteilt ist. Die erste Synchronisationssequenz cp ist in jedem Zeitschlitz t_s0 , t_s8 die gleiche. Die zweite Synchronisationssequenz cs kann von Zeitschlitz t_s0 zu Zeitschlitz t_s8 neu gewählt werden.

35 Die Wahl und Reihenfolge der zweiten Synchronisationssequenz cs korrespondiert mit einem Zeit-Offset t_{off} , mit dem die Aussendung der ersten Synchronisationssequenz cp bezüglich des Beginns des Zeitschlusses t_s8 verzögert ist. Durch Empfang und Auswertung der Synchronisationssequenzen cs kann die

empfangende Teilnehmerstation MS den Zeit-Offset toff ermitteln und bei der Synchronisation berücksichtigen.

Benachbarte Basisstationen BS sind rahmensynchronisiert. Erfindungsgemäß wird benachbarten Basisstationen BS ein unterschiedlicher Zeit-Offset toff für das Senden der Synchronisationssequenzen zugewiesen. Beispielsweise werden 32 unterschiedliche Zeit-Offsets toff verwendet, so daß Zellgruppierungen (cluster) gebildet werden können und bei Änderungen des Zeit-Offsets toff für eine Basisstation BS nicht die gesamte Gruppierung geändert werden muß.

Durch die Wahl und Abfolge der zweiten Synchronisationssequenzen cs über beispielsweise 4 Rahmen fr und zwei Zeitschlüsse ts0, ts8 pro Rahmen fr entstehen bei der Verwendung von 17 verschiedenen unmodulierten orthogonalen Cold Codes mit 256 Chip Länge 17^8 unterschiedliche Möglichkeiten, mit denen zusätzlich zum Zeit-Offset toff weitere Informationen übertragen werden. Durch die vielen Möglichkeiten ist der Kodierungsgewinn groß, so daß die Synchronisationssequenzen cp, cs mit geringer Leistung gesendet werden können.

Die weiteren Informationen betreffen die Rahmensynchronisation, von der Basisstation verwendete Mittambeln, Spreizkodes (wobei die Mittambeln und Spreizkodes unabhängig voneinander vergeben werden) und Angaben zur Konfiguration eines Organisationskanals BCCH. Bei zwei für die Synchronisation verwendeten Zeitschlüßen ts pro Rahmen fr ist der Rahmenbeginn nach Erkennen der Synchronisation in einem Zeitschlitz ts noch mit dem Faktor zwei ungenau. Die Rahmensynchronisation ist folglich leicht durch eine bestimmte Abfolge von zweiten Synchronisationssequenzen cs herbeiführbar. Darüberhinaus wird die spätere Detektion von Informationen des Organisationskanals BCCH beschleunigt, wenn Mittambeln, Spreizkodes und Angaben zur Konfiguration bereits während der Synchronisation übertragen werden.

Insbesondere ergibt sich die Möglichkeit einen skalierbaren Organisationskanal BCCH einzuführen, der unabhängig von der Nutzung des Zeit-Offsets toff durch die Abfolge der Synchronisationssequenzen cs angekündigt wird. Nach Fig 4 können

- 5 z.B. Organisationsinformationen in einem, zwei oder vier Kanälen übertragen werden. Damit kann die Datenrate des Organisationskanals BCCH den zellspezifischen Bedürfnissen entsprechend der dort angeboten Dienste angepaßt werden.

Zukünftige Modifikationen des Organisationskanals BCCH werden
10 damit ermöglicht. Die Parameter (Anzahl der Kanäle, Zeitschlüsse und Spreizkodes) des Organisationskanals BCCH müssen somit nicht vorab systemweit festgelegt werden, sondern können während der Synchronisation mitgeteilt werden.

- 15 Über die Varianten der Fig 4 hinaus ist es auch möglich, auf zusätzliche Kanäle mit Organisationsinformationen durch die weiteren Informationen aus der Synchronisation hinzuweisen. So können Organisationsinformationen zeitweilig auch in zusätzlichen Kanälen gesendet werden. Der Organisationskanal
20 BCCH wird parallel zu weiteren Nutzdatenverbindungen, jedoch ggf. mit einer größeren Fehlerschutzkodierung gesendet.

Die Aussendungen des Organisationskanals BCCH und der Synchronisationssequenzen cp, cs befinden vorzugsweise sich im
25 gleichen Zeitschlitz ts, wodurch nur zwei Zeitschlüsse ts0, ts8 ständig für die Abwärtsrichtung DL reserviert sein müssen. Die Einstellbarkeit der Asymmetrie wird nur wenig eingeschränkt.

- 30 Wenn die Asymmetrieverhältnisse im System derartig sind, daß mehr als zwei Zeitschlüsse ts0, ts8 für die Abwärtsrichtung DL verwendet werden, so können Organisationsinformationen auch in den restlichen der Abwärtsrichtung DL zugeordneten Zeitschlüßen ts übertragen werden. Es ist dann auch möglich,
35 die Organisationsinformationen ausschließlich in Zeitschlüßen ts zu übertragen, in denen die Synchronisationssequenzen cp, cs nicht gesendet werden. Die Flexibilität des

Organisationskanals BCCH bietet zusätzliche Vorteile, da z.B. eine Verteilung auf mehrere Zeitschlitzte eine größere Robustheit der Übertragung gegenüber Interferenzen bewirkt.

- 5 Die Benutzung einer Multicode-Übertragung im Organisationskanal BCCH (mehrere Spreizkodes c pro Zeitschlitz ts) innerhalb eines Zeitschlitzes ts ermöglicht eine adaptive Erhöhung der Datenrate des Organisationskanals BCCH. Ähnliches kann auch durch eine Reduktion des Spreizfaktors erreicht werden,
- 10 15 was ebenfalls durch die Wahl und Abfolge der Synchronisationssequenzen cs mitgeteilt wird. Die Wahl der Zeitschlitzte ts zur Übertragung der Organisationsinformationen kann von einer übergeordneten Instanz, z.B. einem Funkressourcenmanager RNM, für mehrere Basisstationen BS koordiniert werden.

15

Die in einer Steuereinrichtung, z.B. dem Funkressourcenmanager RNM eines Basisstationssystems, vorgenommene Zuweisung von Zeitschlitzten ts0, ts8 für die Synchronisation und von unterschiedlichen Zeit-Offsets toff bezüglich des Beginns des
20 Zeitschlitzes ts0, ts8 zum Senden der Synchronisationssequenzen cp, cs geht der Synchronisation als erster Schritt 1 voraus. In einem zweiten Schritt 2 senden mehrere Basisstationen BS die Synchronisationssequenzen cp, cs in der vorgegeben Reihenfolge, die für jede Basisstation individuell ist und mit dem Zeit-Offset toff korrespondiert.

85

Eine Teilnehmerstation MS empfängt in einem dritten Schritt 3 die Synchronisationsequenzen cp, cs und führt eine Grobsynchronisation anhand der ersten Synchronisationsequenz cp
30 durch. Durch Auswertung der zweiten Synchronisationsequenzen cs in einem vierten Schritt 4 ist die Zeitschlitz-Synchronisation auf den Beginn des Zeitschlitzes ts möglich, worauf durch Auswertung der weiteren Informationen auch die Rahmensynchronisation in einem fünften Schritt 5 und die Vorbereitung des Empfangs des Organisationskanals BCCH durchgeführt wird. Die Schritte 3 bis 5 werden durch der Teilnehmerstation zugeordnete Synchronisationsmittel SYNC durchgeführt, die

beispielsweise ein Signalverarbeitungsprozessor und durch
signalangepaßte Filter gebildete Korrelatoren darstellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation von Teilnehmerstationen (MS) in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem

5 mehreren Basisstationen (BS) ein Zeitschlitz (ts) zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz (cp, cs) zugeordnet ist,

benachbarte Basisstationen (BS) einen unterschiedlichen Zeit-Offset (toff) bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes (ts)

10 zum Senden der Synchronisationssequenz (cp, cs) benutzen, der Zeit-Offset (toff) mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) korrespondiert, eine Teilnehmerstation (MS) die Synchronisationsequenz (cp, cs) empfängt,

15 die Teilnehmerstation (MS) anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationsequenz (cp, cs) und der den Zeit-Offset (toff) bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz (cp, cs) und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisations- sequenzen (cp, cs) eine zeitliche Synchronisation durchführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem

zwei Synchronisationssequenzen (cp, cs) in einem Zeitschlitz (ts) gesendet werden.

25 3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem

ein zeitlicher Abstand (tgap) zwischen den zwei Synchronisationssequenzen (cp, cs) in einem Zeitschlitz (ts) vorgegeben wird.

30

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem durch die Basisstation (BS) weitere Informationen durch eine Wahl der Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder deren Abfolge übertragen werden.

35

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem

die weiteren Informationen eine Rahmensynchronisation und/oder von der Basisstation (BS) verwendete Mittambeln und/oder Spreizkodes (c) betreffen.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die weiteren Informationen Angaben zur Konfiguration eines Organisationskanals (BCCH) betreffen.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Angaben zur Konfiguration eine variable Anzahl von Zeitschlitten und/oder Spreizkodes betreffen.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem sich die Kodierung der weiteren Information durch Wahl und/oder Abfolge der Synchronisationssequenzen (cp, cs) über mehrere Zeitschlitte (ts) erstreckt.
- 20 9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) unmodulierte orthogonale Gold Codes sind.
- 25 10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Zeitschlitte (ts) Teil eines TDD-Übertragungsschemas mit breitbandigen Kanälen sind, wobei mehrere Zeitschlitte (ts) pro Rahmen (fr) für die Synchronisation benutzt werden.
- 30 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) in Zeitschlitten (ts) gesendet werden, in denen zusätzlich Informationen eines Organisationskanals (BCCH) übertragen werden.
- 35 12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) mit gegenüber anderen Aussendungen der Basisstation (BS) geringerer Leistung gesendet werden.

13. Funk-Kommunikationssystem
mit mehreren Basisstationen (BS) zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz (cp, cs),
mit einer Steuereinrichtung (RNM), die benachbarten Basis-
5 stationen (BS) einen Zeitschlitz (ts) und einen unterschied-
lichen Zeit-Offset (toff) bezüglich des Beginns des Zeit-
schlitzes (ts) zum Senden der Synchronisationssequenz (cp,
cs) zuweist, wobei der Zeit-Offset (toff) mit der Wahl einer
oder mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder der
10 Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) korres-
pondiert,
mit einer Teilnehmerstation (MS) zum Empfangen und Auswerten
der Synchronisationsequenz (cp, cs),
mit der Teilnehmerstation zugeordneten Synchronisations-
15 mitteln (SYNC), die anhand des Empfangszeitpunktes der Syn-
chronisationsequenz (cp, cs) und der den Zeit-Offset (toff)
bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz (cp, cs)
und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisations-
sequenzen (cp, cs) eine zeitliche Synchronisation durch-
20 führen.

Zusammenfassung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen

5

Erfnungsgemäß wird mehreren Basisstationen ein Zeitschlitz zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz zugewiesen und benachbarte Basisstationen benutzen einen unterschiedlichen Zeit-Offset bezüglich des Beginns des Zeit-

10 schlitzes zum Senden der Synchronisationssequenz. Damit kann auch bei synchronisierten Betrieb der Basisstationen eine Überlagerung ausgeschlossen werden. Damit die Teilnehmer-

station den Zeitschlitzbeginn trotzdem ermitteln kann, wird der Zeit-Offset mitgeteilt. Der Zeit-Offset korrespondiert

15 mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen. Die Information zum Zeit-Offset wird auf diese Weise kodiert mitgeteilt. Eine Teilnehmerstation empfängt die Synchronisa-

tionsequenz und führt anhand des Empfangszeitpunktes der

20 Synchronisationsequenz und der den Zeit-Offset bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen eine zeitliche Synchronisation durch.

25 Fig 3

1/4

Fig. 1

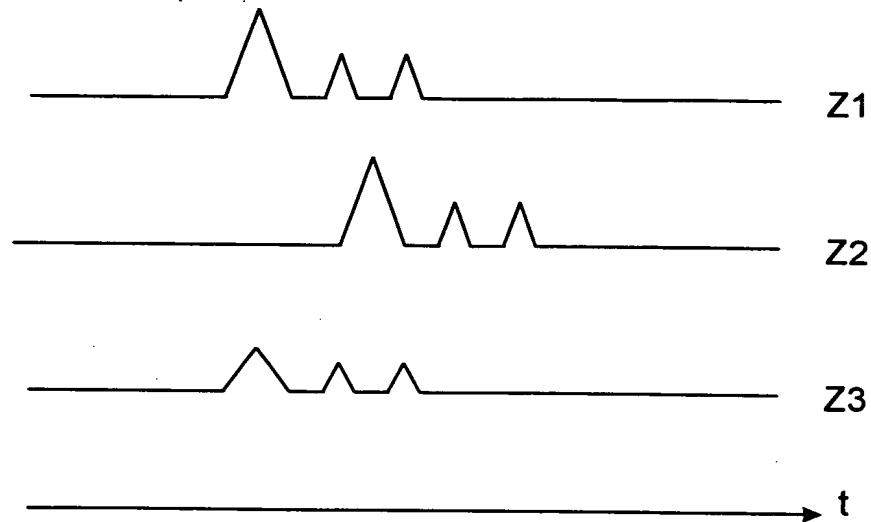
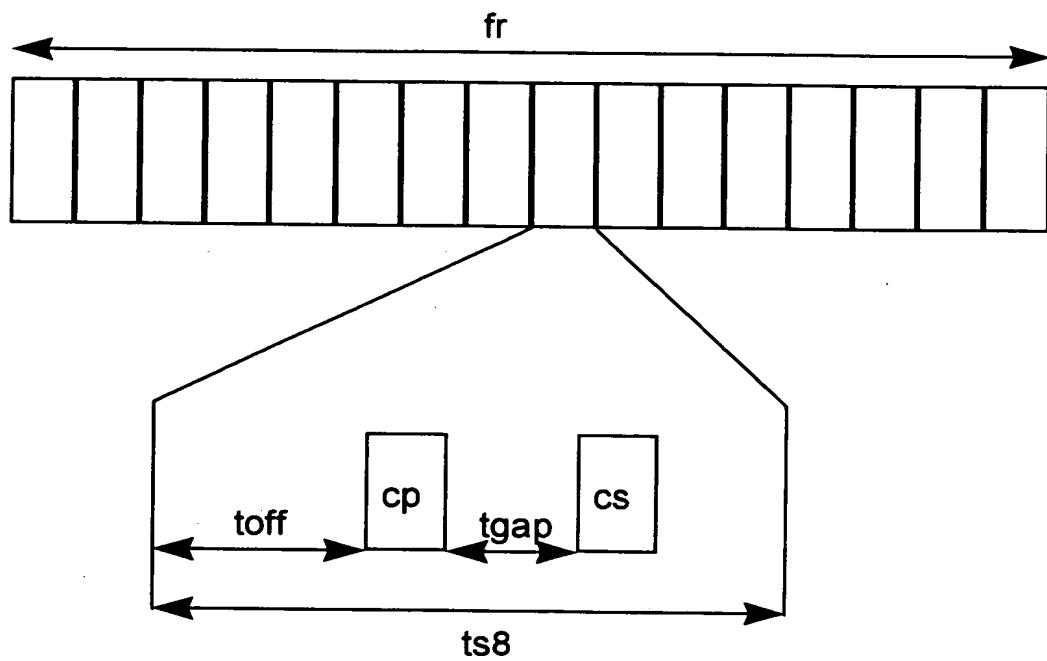
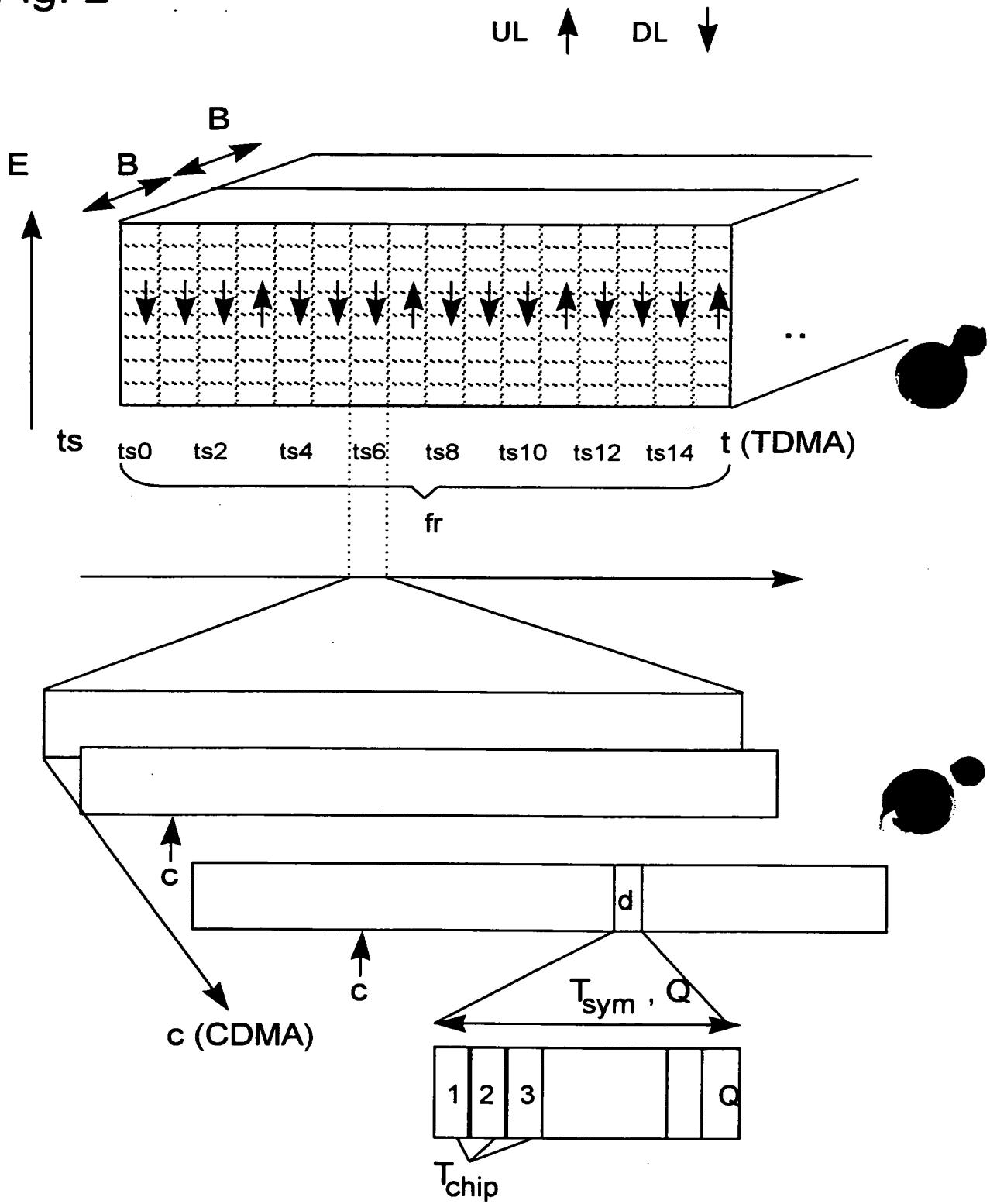


Fig. 3



2/4

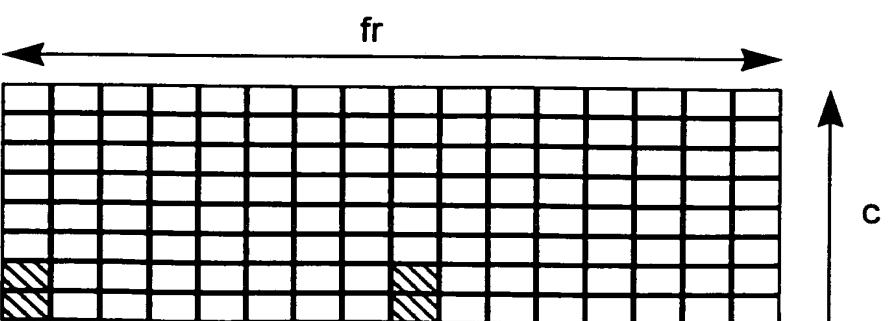
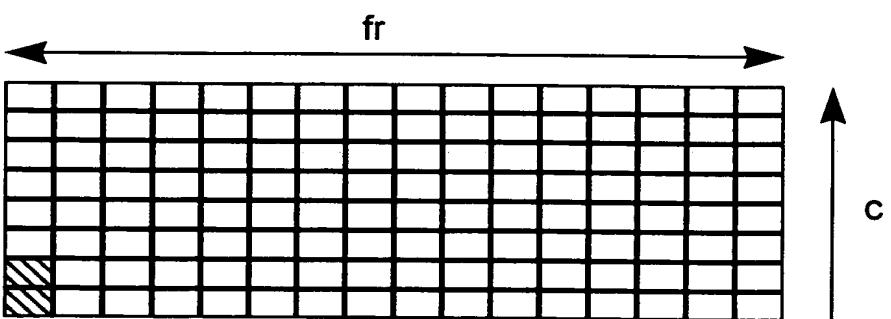
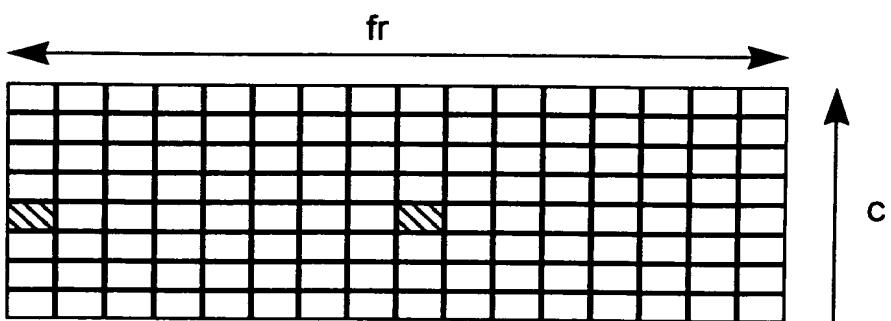
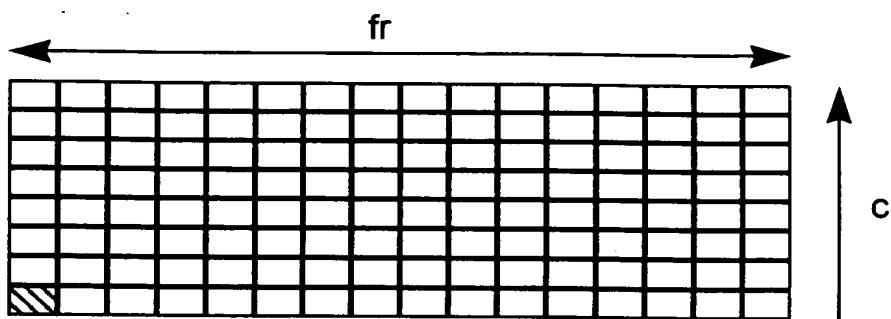
Fig. 2



3/4

Fig. 4

☒ BCCH



4/4

Fig. 5

